

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Lauri Nyholm

Opinnäytetyö

MediWaren valvonnan mobilisointi

Työn ohjaaja

Harri Hakonen, Di, tietotekniikka , Lehtori, tieto- ja viestintäteknologia

Työn tilaaja
Tampere 1/2009

MediWare Oy, valvojana tuotepäällikkö Joni Laasonen

Tekijä	Lauri Nyholm
Työn nimi	MediWaren valvonnan mobilisointi
Sivumäärä	29
Valmistumisaika	tammikuu 2009
Työn ohjaaja	Harri Hakonen, Di, lehtori
Työn tilaaja	MediWare Oy

Tiivistelmä

Opinnäytetyössäni vertailen vaihtoehtoja toteuttaa MediWare Oy:n valvonnan osittaista mobilisointia. Vertailun jälkeen suunnittelen, miten valitusta vaihtoehdosta pystytään tekemään valmis työkalu MediWaren valvojien käyttöön.

Opinnäytetyön idea syntyi tarpeesta rakentaa valvojille työkalu, joka helpottaisi heidän tehtäviään yö- ja viikonloppupäivystyksissä. Valvojat tarvitsivat työkalun, jolla saisivat Valvomoon tulleesta hälytyksestä tiedon kännykkäänsä. Näin ollen työkalu vapauttaisi valvojan tietokoneen äärestä siksi ajaksi kun valvottavilla laitteilla ei ole ongelmia.

Opinnäytetyössäni tutkin vaihtoehtoja, miten saisimme työkalun toteutettua mahdollisimman kustannustehokkaasti ja samalla käyttäen jo yrityksestä löytyviä resursseja ja osaamista. Työssä vertailtiin kolmea vaihtoehtoa toteutukseen. Vertailujen perusteella päädyttiin käyttämään viestinvälityspalvelua, joka yhdistettiin Valvomoon. Tämän jälkeen vertailin viestinvälityspalveluiden toimivuutta, palvelua ja hintoja. Lopuksi suunniteltiin ominaisuuksia, joita työkalussa tulisi olla, että se täyttäisi parhaiten valvojien tarpeet. Lopputuloksena valmistettiin yksinkertainen valvojia helpottava työkalu, joka on helposti asetettavissa eri aikakausien tarpeisiin ja tilanteisiin.

Työn aineistona käytettiin MediWaren sisäisen kirjaston tietoja, keskusteluja palaverissa, omia kokemuksia, asiantuntijoiden haastatteluja, tiedusteluja laitevalmistajilta ja tietoa internetin artikkeleista.

Writer	Lauri Nyholm
Thesis	Mobilisation of MediWare's monitoring
Pages	29
Graduation time	January 2009
Thesis Supervisor	Harri Hakonen, lecturer
Co-operating Company	MediWare Ltd.

Abstract

In my thesis I compare choices to make MediWare's monitoring partially mobilised and after comparison plan how to make simple and functional tool for MediWare's administrators. I made work for MediWare Ltd. which provides software products, system integrations, maintenance and monitoring for healthcare industry.

The idea for this thesis came from a need to build tool for administrators that should ease up their job at night time and on weekends. Administrators need a tool that informs them to their mobile phone when alert arrives to Valvomo and so release administrator from sitting all the time in front of computer waiting for next alert.

In my thesis I analyse choices how to make this tool in a cost-effective way and also use resources and knowledge that I can already find from the company. In thesis I compared three options to make this tool and after comparison we end up using sms gateway services which are connected to Valvomo. Afterward I also compared different sms gateway services, how reliable they are, how their customer service works and their pricing are. Finally I analysed the properties that this tools should have to fulfil administrators' needs. As a result we made simple tool for administrator that adapts to changing needs and situations.

As a material for this thesis I used MediWare's own inner library, conversations at pavlars, my own experience, interviews from experts, information from manufacturer and articles from internet.

Keywords **monitoring, maintenance, mobilization**

Sisällysluettelo

1. Johdanto	5
2. Tutkintotyön taustaa	6
2.1 MediWare Oy	6
2.2 PASSI	6
2.2.1 PASSI 24/7	7
2.2.2 PASSI GetIT	8
2.2.3 PASSI ITIL	9
2.2.4 Valvomo ja Nuusku	9
3 Toteutusmahdollisuuksien vertailu ja valinta	13
3.1 Suunnittelu	13
3.2 Vertailu	14
3.2.1 Microsoft Exchange Server 2003	14
3.2.2 Huawei E220 USB Modem	15
3.2.3 Viestinvälityspalvelut	16
3.3 Valinta	16
4. Viestinvälityspalvelujen vertailu ja valinta	18
4.1 Tarpeet viestinvälityspalvelulle	18
4.2 Viestinvälityspalvelujen vertailu	18
4.2.1 Vertailtavat palvelut	19
4.2.2 Hintavertailu	20
4.3 Viestinvälityspalvelujen vertailun yhteenveto ja valinta	23
5. Hälytykset tekstiviestiksi	25
6. Yhteenveto	27
7. Kehitysideat	28
Lähteet	29

1. Johdanto

MediWare tarjoaa asiakkailleen ympärivuorokautista laitteiden ja palveluiden valvontaa. Tämä tarkoittaa sitä, että valvojan on aina oltava valmiina toimimaan hälytyksen tullessa. Opinnäytetyöni tarkoituksena oli löytää toimeksiantajan, MediWare Oy:n valvojille työkalu, jonka avulla he vapautuisivat tietokoneen äärestä ilta- ja viikonloppupäivystyksissä. Ajatukseni nousi kehittää työkalu, joka lähettäisi tekstiviestin valvojan kännykkään, kun Valvomo vastaanottaa hälytyksen.

Luvussa kaksi esittelen Mediware-yritystä ja Passi-palvelua, jonka käyttöön työkalu tuli. Luvussa kolme käydään läpi toteutusmahdollisuuksia ja vertaillaan niitä. Luvussa kerrotaan hieman vaihtoehtojen hyvistä ja huonoista puolista, sekä tehdään valinta. Luvussa neljä vertaillaan viestivälityspalveluita, niiden toimivuutta, asiakaspalvelua sekä hintoja. Kappaleen lopuksi tehdään valinta palvelusta. Luvussa viisi kerrotaan lyhyesti miten viestinvälityspalvelu otettiin käyttöön Valvomon kanssa, ja kuinka työkalua muokattiin sopivaksi valvojien käyttöön.

2. Tutkintotyön taustaa

Luvussa 2 kerrotaan toimeksiantaja yrityksestä, MediWare Oy:stä sekä Passi -palvelusta, jonka käyttöön opinnäytetyössä tehty työkalu tuli.

2.1 MediWare Oy

MediWare Oy on vuonna 2000 perustettu ohjelmistoalan yritys, joka tuottaa terveydenhuollon tietojärjestelmiä, järjestelmäintegraatioita, ylläpitopalveluita ja valvontaa. Viime aikoina palveluiden tarjontaa on alettu laajentamaan terveydenhuollon alalta myös muille toimialoille. MediWare on kasvava yritys, jossa tällä hetkellä työskentelee 20 henkeä. Sen toimipisteet sijaitsevat Helsingissä ja Tampereella, jossa sijaitsee myös sen päätoimisto.

MediWaren päätuotteet ovat PASSI (ProActive Services for Systems Infrastructure), joka on ITIL:n (Information Technology Infrastructure Library) mukainen ylläpitopalvelu, sekä koko äitiyshuollon ketjun kattava iPana-tietojärjestelmä. Lisäksi MediWare tuottaa ITIL-konsultointia ja -koulutusta, suorittaa erilaisia integraatioita, sekä on mukana erilaisissa it-projekteissa. (www.mediware.fi)

Yhteistyökumppaneina MediWarella on tunnettuja suomalaisia ja ulkomaalaisia it-alan yrityksiä, esimerkiksi Elisa Oyj, DataWell Oy, TietoEnator Oyj, MyLab Oy, Roche Diagnostics Oy ja Philips Medical Systems. Mediwaren asiakkaisiin kuuluu noin puolet Suomen sairaanhoitopiireistä, sekä muita sairaanhuollon yrityksiä (mm. Philips Medical Systems) ja organisaatioita (mm. SPR). (www.mediware.fi)

2.2 PASSI

Ylläpitopalvelun nimi PASSI muodostuu sanoista ProActive Services for Systems Infrastructure, joka tarkoittaa ennakoivaa palvelua järjestelmien ylläpitämiseksi. PASSI seuraa asiakkaan palvelun käytettävyyttä ja huolehtii ennakoivista toimenpiteistä, jotta välttyttäisiin käyttökatkoilta palveluissa. PASSI on keskitetty valvontakeskus, joka valvoo asiakkaan palvelinten toimintaa ja palveluiden saatavuutta. PASSI -palvelu koostuu

kolmesta omasta tuotteestaan, jotka ovat PASSI 24/7, PASSI GetIT! ja PASSI ITIL. (Ahomaa, 2008a)

2.2.1 PASSI 24/7

PASSI 24/7 on ympärivuorokautinen palvelu, joka seuraa asiakkaan sovelluksia, tietokantajärjestelmiä, käyttöjärjestelmiä ja laitteistoa reaaliaikaisesti. Virheen tai ongelman sattuessa Valvomoon saadaan tästä hälytys ja Service Desk -henkilö alkaa välittömästi selvittää tilannetta. (Ahomaa, 2008a)

Myös Passi PASSI 24/7 -palvelu jakautuu neljään eri moduuliin, joita ovat PASSI Valvonta, PASSI Tapahtuman- ja ongelmanhallinta, PASSI Muutoksen- ja jakelunhallinta, sekä PASSI Konfiguraationhallinta. Näistä kaksi viimeksi mainittua ovat valinnaisia lisäpalveluita.

PASSI Valvonta suorittaa reaaliaikaista valvontaa ja antaa tietoa valvottavista järjestelmistä sekä kerää ne kootusti PassiPaikan Valvomoon. PassiPaikaksi kutsutaan MediWaren fyysisistä pistettä, johon mm. kaikki palvelupyynnöt ja puhelut keskitetysti tulevat, ja josta ne ohjataan eteenpäin. (Ahomaa, 2008a)

Valvontaa suoritetaan erilaisia valvonta-agentteja käyttäen, jotka antavat tietoa järjestelmän tilasta. Agentti on pieni tiedonkeruuohjelma, joka asennetaan asiakkaan valvottavalle laitteelle. Agentit laitetaan keräämään tietoa asiakkaan toivomusten mukaisesti ja keskittymään niihin asioihin, jotka ovat asiakkaan mielestä tärkeitä. Agenttina on mahdollista käyttää MediWaren omaa Nuusku-agenttia tai muiden valmistajien agentteja. (Ahomaa, 2008a)

PASSI Valvonnassa havaittuja ongelmia ja häiriöitä käsitellään PASSI Tapahtuman- ja ongelmanhallinnassa. PASSI Tapahtumanhallinnan tehtävä on palauttaa takaisin normaali käytettävyys mahdollisimman nopeasti samalla minimoiden asiakkaalle koituvat häiriöt ja kustannukset. Passi ongelmanhallinnassa on tavoitteena estää ongelmien toistumista asiakkaan järjestelmässä ja minimoida niiden vaikutus. Passi ongelmanhallinta toimii

kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa palvelussa havaittu ongelma korjataan väliaikaisella ratkaisulla. Seuraavassa vaiheessa selvitetään ratkaisu, jolla korjataan ongelma, ettei se enää tulevaisuudessa tule toistumaan. (Ahomaa, 2008a)

PASSI Muutoksen- ja jakelunhallintaan kuuluu muun muassa suurten tai kriittisten laitteistojen tai merkittävien sovellusten käyttöönotto sekä standardimuutosten teko asiakkaan laitteisiin tai sovelluksiin. Tällaisia standardimuutoksia voivat olla esimerkiksi käyttöoikeuksien lisääminen tai tietoturvapäivitykset. (Ahomaa, 2008a)

PASSI Konfiguraationhallinnassa kerätään yhteen tietokantaan asiakkaan organisaation komponentit ja selvitetään niiden väliset suhteet. Näin ollen on helpompaa paikantaa, mistä jonkin palvelun ongelmat tai saatavuuskatkokset johtuvat. (Ahomaa, 2008a)

2.2.2 PASSI GetIT

PASSI GetIT valvoo palveluiden kokonaissaatavuutta ja käytettävyyttä loppukäyttäjän näkökulmasta hyödyntäen käyttäjää simuloivaa robotiikkaa ja reaaliaikaista valvontaa. Käyttäjäsimuloinnissa mitataan eri pisteistä säännöllisin väliajoin asiakkaan kanssa määriteltyjä toimintoketjuja eli nauhoituksia. Nämä simuloivat tehtäviä, joita käyttäjä normaalisti tekisi. Nauhoituksista voidaan mitata esimerkiksi kuinka kauan joku tietty haku tietokannasta kestää tai kuinka kauan kestää ohjelman käynnistyminen. Simuloimalla koetaan järjestelmän toimimattomuus samalla tavalla kuin miten käyttäjä sen kokisi. Näistä mahdollisista toimimattomuuksista välitetään tieto asiakkaalle välittömästi. (Ahomaa, 2008b)

Mitatut tiedot välitetään keskitetyille palvelimelle, jossa siitä muodostetaan valvonta- ja hälytysnäkyvät. Mitatusta datasta muodostetaan asiakkaalle raportit, joista selviävät palvelun saatavuus, tapahtumat ja vasteajat. Saatua dataa voidaan vertailla myös eri pisteiden välillä ja näin kehittää palvelua sekä sen saatavuutta. (Ahomaa, 2008b)

PASSI GetIT -palveluun voidaan liittää PASSI Tapahtuman- ja ongelmanhallinta – palvelu, jossa käytetään hyväksi PASSI GetITistä saatua tietoa estämään ongelmien toistumista asiakkaan järjestelmässä ja minimoimaan niiden vaikutus. (Ahomaa, 2008b)

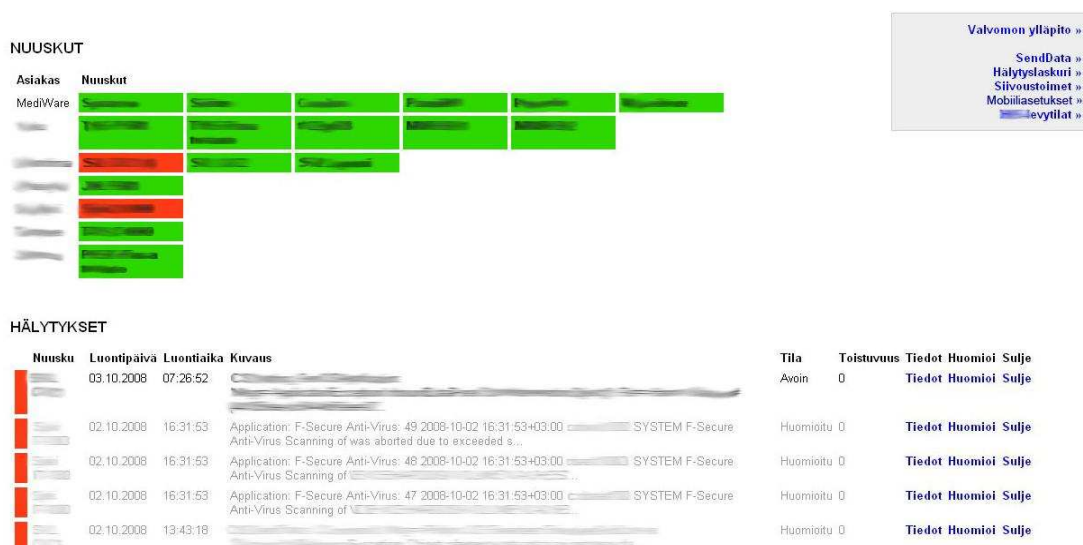
2.2.3 PASSI ITIL

ITIL (Information Technology Infrastructure Library, suomeksi Informaation ja teknologian infrastruktuurikirjasto) on kokoelma aikojen saatossa parhaiksi todettuja konsepteja, käytäntöjä ja tapoja käytettäväksi IT-projekteissa. Käytäntöjä voidaan soveltaa eri osaluilla ympäristön koosta tai käyttötarkoituksesta riippumatta. (www.itil-officialsite.com, 2008)

MediWaren PASSI ITIL koostuu ITIL-koulutuksista ja -konsultoinnista. PASSI IT -koulutuksessa asiakkaan tarpeisiin muokattu koulutustilaisuus koostuu valaisevista ja mieleen jäävistä ryhmätöistä sekä lyhyistä luennoista. PASSI ITIL -konsultointipalvelussa autetaan asiakasta ottamaan käyttöön ITIL:in mukaiset käytännöt ja kartoittamaan riskialueet.

2.2.4 Valvomo ja Nuusku

Valvomo on MediWarella tuotettu työkalu asiakkaiden tietojärjestelmien valvontaan. Valvomo on selaimella käytettävä valvontaportaali, joka on kirjoitettu InterSystemsin Cachè 5.2 -sovellusalustaan Object Script -kielellä. Valvomo kokoaa asiakkaan palvelinten tiedot ja tilat. Valvomo on suunniteltu kevyeksi, selkeäksi ja helppokäyttöiseksi ratkaisuksi, josta nopeasti vilkaisemalla selviää vallitseva tilanne. Kuviosta 1 näkyy esimerkkitalanne Valvomosta. (Oksman, 2008. haastattelu)



Kuvio 1. Valvomosta näkee yhdellä vilkaisulla onko uusia hälytyksiä tullut.

PASSI-ylläpitosopimuksen tehneiden asiakkaiden palvelimille asennetaan Nuusku-tiedonkeruuohjelma, joka seuraa määriteltyjä tietoja palvelimesta ja lähettää Valvomoon tietoa palvelujen toiminnasta ja saatavuudesta. Nuuskulta saatavien tietojen avulla päivistävä operaattori voi ryhtyä toimenpiteisiin esimerkiksi asiakkaan palvelun sammussa tai palvelimen kaatuessa. (Oksman, 2008. haastattelu)

Nuusku on Visual Basicillä kirjoitettu Windows Service, joka käyttää hyväkseen Microsoftin kehittämää .NET Framework 1.1 -ohjelmistokomponenttikirjastoa ja ODBC – tietokantarajapintaa (Open Database Connectivity). Windows Service on Microsoftin käyttöjärjestelmällä toimiva ohjelma, joka suorittaa tiettyä tehtävää, eikä se edellytä käyttäjältä toimenpiteitä.

Nuuskussa voidaan käyttää esimerkiksi seuraavia itsetehtyjä komponentteja:

Vapaa levytila – tarkkailee laitteen kovalevyillä olevaa vapaata tilaa

Prossessorikuorma – mittaa prosentteina prosessorin käyttöasteen

Vapaa keskusmuisti – tarkkailee laitteen vapaana olevan keskusmuistin määrää

Tiedoston koko – tarkkailee valitun tiedoston kokoa

Yhteydenotto – ilmoittaa Valvomon Nuuskun olevan käynnissä

Tapahtuma loki – seuraa Windowsin tapahtumalokeja (Event Log) ja lähettää niiden tapahtumat Valvomoon

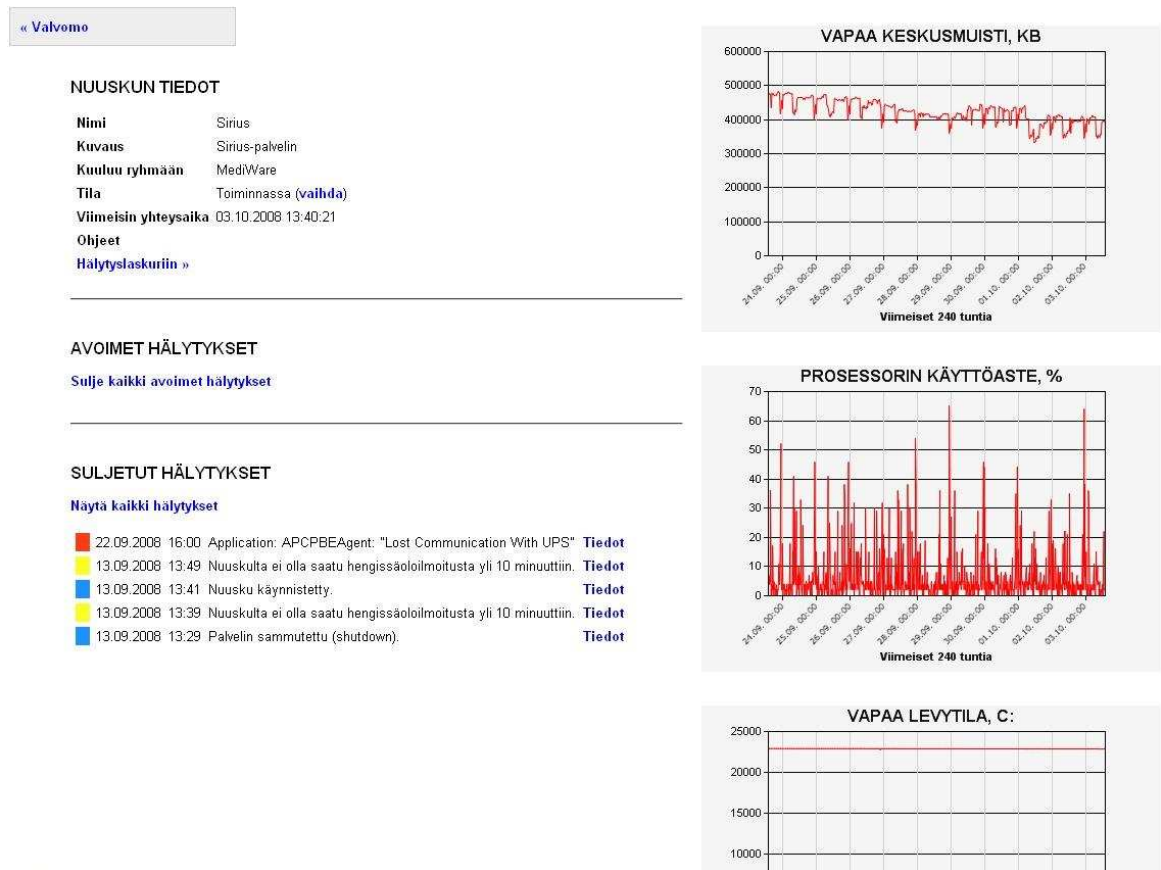
DNS – tarkkailee laitteen nimipalvelua ja varmistaa sen toimintaa

Nuuskun konfiguraatitiedostoon määritellään käynnistettävät komponentit ja esimerkiksi niiden tarkastusväli, eli minuutin tarkkuudella valitaan kuinka usein komponentin suorittama tarkastus tehdään. Komponentista riippuen voidaan määritellä käyttöön useampi samantyyppinen Nuusku, joten yksi Nuusku voi tarkkailla esimerkiksi laitteen kolmen eri kovalevyn vapaata levytilaa samanaikaisesti. Konfiguraatitiedoston perusteella Nuusku alustaa itsensä käynnistyessään ja minuutin välein se tekee niin sanotun pyörähdys- ja tarkistaa määritetyt komponentit. (Oksman, 2008. haastattelu)

Jokainen komponentti on itsenäinen, joten jos joku komponenteista lopettaa toimintansa, muut toimivat silti ja antavat tietoa laitteesta. Nuusku ei kirjoita tarkkailtavalle laitteelle muuta kun omaa lokiaan, joka sisältää mahdolliset Nuuskun omat virheet. (Oksman, 2008. haastattelu)

Uutta Nuuskua asennettaessa Valvomo konfiguroidaan ottamaan vastaan tietoa Nuuskulta. Jokaiselle Nuuskulle määritellään oma ID-numeronsa tunnistusta varten. Tämä ID kulkee mukana kaikessa Nuuskussa tulevassa tiedossa, jolloin Valvomo tunnistaa, mistä kohteesta tieto on tullut. Keräämänsä tiedot Nuusku lähettää SOAP-tietoliikenneprotokollaa käyttäen MediWaren palvelimella sijaitsevaan Valvomon Web Serviceen. Valvomo suorittaa tarvittavat suodatukset ja näyttää tiedot. (Oksman, 2008. haastattelu)

Nuuskusta tulevien tietojen perusteella Valvomo mm. muodostaa trendikäyrät, tarkistaa hengissäolot ja mahdolliset hälytykset. Jokaiselle asiakkaalle ja asiakkaan valvottavalle laitteelle on kuviossa 2 näkyvä oma sivunsa, josta voi tarkastella tarkemmin trendikäyriä ja muita valvottavia toimintoja. Hälytys muodostuu esimerkiksi kun määritelty raja-arvo ylittyy tai Valvomo havaitsee, että Nuuskulta ei ole tullut yhteydenottoa määritellyssä ajassa. (Oksman, 2008. haastattelu)



Kuvio 2.. Jokaisen asiakkaan laitteille on omat sivunsa, joista on mahdollista tarkastella tarkemmin laitteen tilaa.

3 Toteutusmahdollisuuksien vertailu ja valinta

Luvussa 3 vertaillaan, mitä mahdollisia keinoja on toteuttaa työkalu jo ennestään MediWaresta löytyvillä resursseilla. Luvussa tehdään myös valinta mihin valituista vaihtoehtoista päädyttiin.

3.1 Suunnittelu

MediWarelta on mahdollista ostaa ympäri vuorokauden toimivaa valvontaa. Valvonnan mobilisoinnilla mahdollistettaisiin, ettei valvoja joudu olemaan koko ajan koneen edessä tarkkailemassa valvontanäkymää. Valvoja saisi hälytyksen kännykkäänsä ja tämän jälkeen hän tarkastaisi hälytyksen tietokoneelta. Tämä helpottaisi päivystäjän taakkaa esimerkiksi yö- ja viikonloppupäivystyksessä. (PassiPalaveri, 2008)

Hälytyksen tullessa yleinen toimintaketju Passi-palveluissa alkaa kirjaamalla hälytyksestä tiketti. Tämän jälkeen otetaan etäyhteys valvottavalle palvelimelle, tarkastetaan palvelimen tila, tehdään mahdolliset korjaustoimenpiteet ja/tai ilmoitetaan ongelmasta ylläpitävälle taholle sekä raportoidaan ongelmasta asiakkaalle ja kirjataan tikettiin mitä asialle on tehty. Ongelman ratkettua tiketti suljetaan. (PassiPalaveri, 2008)

Päivystäjän toimiessa kotoa käsin, suurin osa hälytyksistä vaatii joka tapauksessa kotikoneelta VPN-yhteyden muodostusta MediWaren sisäverkkoon. Siitä toimintaa jatketaan edellä mainitun yleisen toimintaketjun mukaisesti. (PassiPalaveri, 2008)

Tavoitteena oli etsiä ratkaisu, jossa mahdollisimman pienillä lisäkustannuksilla ja työmäärällä saadaan kehitettyä työkalu hälytystietojen lähettämiseen kännykkään. Asiaa lähdettiin purkamaan miettimällä, mitä resursseja yrityksellä on jo itsellään käytössä ja miten niitä voitaisiin hyödyntää tässä projektissa. (PassiPalaveri, 2008)

Tärkeintä oli pitää mielessä, että johdon toivomuksena oli hälytystiedon saaminen puhelimeen. Toiminnolla tulisi ainoastaan lähettää hälytystieto kännykkään. On tärkeää myös, ettei palvelusta tule suuria lisäkustannuksia. (PassiPalaveri, 2008)

Yrityksen hallussa valmiina olevina vaihtoehtoina esille nousivat Microsoft Exchange Server 2003 -sähköpostiohjelmisto ja Huawei E220 -langaton modeemi. Lisäksi yhtenä valintana ovat internetin viestinvälityspalvelut. Näihin vaihtoehtoihin päädyttiin asiasta pidetyssä palaverissa, jossa yhdessä yrityksen asiantuntijoiden kanssa pohdittiin vaihtoehtoja tekstiviestitoiminnon toteutukseen. (PassiPalaveri, 2008)

Ratkaisun tulisi olla käyttövarma ja tietoturvallinen, koska palvelun tulee olla tarvittaessa saataville sekä hälytystiedoissa saattaa olla kriittistä dataa. (PassiPalaveri, 2008)

3.2 Vertailu

3.2.1 Microsoft Exchange Server 2003

MediWarella on käytössä sähköpostipalvelimena Microsoftin Exchange Server 2003. Exchangen erilaisia lisäosia hyväksi käyttäen ja uusiin kännyköihin sisältyvien haakuominaisuuksilla avulla, on mahdollista hakea puhelimeen sähköpostiviestejä. Puhelimen saa myös asetettua tarkkailemaan sähköpostitiliä ja ilmoittamaan käyttäjälle aina kun uusi viesti on saapunut.

Suoraa viestin hakua kutsutaan Push E-mailiksi, ja sen avulla viesti välittyy välittömästi puhelimelle kun uusi viesti on saapunut sähköpostipalvelimelle. Microsoft tarjoaa Exchangeen Direct Push – palvelua, joka sähköpostien välittämisen lisäksi synkronoi myös kalenterin, tehtävät ja yhteystiedot ajan tasalle heti muutoksen tapahduttua. (Älä koskaan jätä....,Microsoft.com)

Etuna Direct Pushia käytettäessä on juuri viestin saaminen puhelimeen heti sen saavuttua sähköpostipalvelimelle. Käytettäessä esimerkiksi puhelimelle asennettua sähköpostiohjelmaa, viestit eivät välity reaaliajassa. Sähköpostiohjelmiin määritellään kuinka usein ohjelma käy tarkastamassa onko uusia viestejä saapunut. Esimerkiksi heti edellisen tarkistuksen jälkeen saapunut viesti noudetaan palvelimelta vasta seuraavaan haun mukana.

Tämä voi asetuksista riippuen kestää jopa useita kymmeniä minuutteja. (Älä koskaan jätä....,Microsoft.com)

Huonona puolena Exchangen, Push E-mailin ja Direct Push:in käytössä on se, että ne vaativat kännykäksi älypuhelinta, joiden hinnat ovat edelleen melko korkeita. Puhelimen lisäksi vaatimuksena on, että kännykkäliittymässä on oltava kaiken aikaa GPRS -yhteys päällä, joka taas kuluttaa enemmän kännykän virtaa ja aiheuttaa pieniä lisäkustannuksia. Lisäksi hälytyksen saaminen sähköpostina puhelimeen vaatisi ohjelmointia, jotta saisimme aluksi Valvomosta hälytyksen sähköpostiksi. Se tulisi myös lähettää joltakin tililtä sähköpostitilille, josta Push E-mail puskee viestin eteenpäin.(Älä koskaan..., 2008. Microsoft)

3.2.2 Huawei E220 USB Modem

MediWarella on käytössä muutama Huawei E220 -modeemi, joka käyttää 3G-, HSDPA-, UMTS-, EDGE-, GPRS- ja GSM -tekniikkaa hyväkseen. Näitä modeemeja on MediWaressa käytetty kannettavissa tietokoneissa langattomaan internet käyttöön, esimerkiksi työmatkoilla.

Ajatuksena oli löytää jokin valmis tekstipohjainen käyttöliittymä tai komentokehote, jotta saataisiin lähetettyä tekstiviesti hälytystiedosta puhelimeen. Vaatimuksena tälle ratkaisulle olisi löytää tekstipohjainen käyttöliittymä, Huawei-modeemi ja kännykkäliittymä, josta voi lähettää tekstiviestejä. Lisäksi tulisi löytää myös tapa, jolla välitetään hälytystieto tekstipohjaiseen käyttöliittymään.

Etuna tässä ratkaisussa olisi, että hälytys saataisiin normaalin tekstiviestin hinnalla puhelimeen, sekä se että laitteisto löytyy yrityksestä jo valmiiksi (Huawei ja mikä tahansa tekstiviestejä vastaanottava puhelin).

Pitkien etsimisten ja useiden yhteydenottojen mm. Huaweiin, Saunalahden ja Elisan kanssa totesimme, ettei tällaista valmista komentokehote-komentoa tai tekstipohjaista käyttöliittymää löydy.

3.2.3 Viestinvälityspalvelut

Viestinvälityspalveluita kutsutaan usein nimelle SMS Gateway. SMS Gateway -termillä kuvataan palvelua, joka muuttaa muusta mediasta tulleen viestin mobiiliverkon liikenteeksi mahdollistaen tekstiviestien lähetyksen ilman mobiililaitetta. Monet mobiiliope-
raattorit ovat sisällyttäneet jo liittymiinsä ominaisuuden, jossa lähetetään kännykällä tekstiviesti, jonka operaattori muuttaa sähköpostiksi (sms to email).

Viestinvälityspalveluissa viestien hinnat vaihtelevat muutaman sentin ja euron välillä. Hinta vaihtelee sen mukaan onko viesti salattu, meneekö viesti kotimaahan vai ulkomaille, onko viesti yksi- vai kaksisuuntainen.

Palvelut käyttävät SS7-protokollaa (Signaling System 7) viestin välittämiseensä mobiilioperaattorin SMS-C:hen (Short Message Service Centre). SS7 on puhelinverkon kontrollointiprotokolla. Osa palveluntarjoajista välittää viestin operaattorin SMS-C:hen asti ja siitä operaattori toimittaa viestin perille. Nämä palvelut perustuvat lukuisiin sopimuksiin operaattoreiden kanssa. Toinen tapa on suurempi. Siinä viestit eivät kulje operaattorin SMS-C:n kautta vaan välittyvät suoraan lähettäjältä vastaanottajalle. (Performance Technologies, 2008)

Monilla palveluntarjoajilla on sivuillaan http-pohjainen lomake, jonka avulla viestit lähetetään. Palvelut tarjoavat myös muita teknisiä rajapintoja.

Viestinvälityspalvelun käyttöönotto vaatisi pientä ohjelmointia ja Valvomon koodin muuttamista, kuten kaikissa muissakin vertailun vaihtoehtoissa. Etuna olisi myös, että tekstiviestin voi vastaanottaa millä tahansa kännykällä.

3.3 Valinta

Vertailluista toteutusmahdollisuuksista päätettiin valita viestinvälityspalvelut. Ne nähtiin suhteellisen luotettaviksi viestin perille menemisen kannalta. Viestien sisältö on myös muokattavissa haluttuun muotoon. On valittavissa, mistä hälytyksistä lähtee tekstiviesti päivystäjän puhelimeen. Viestinvälityspalvelua käytettäessä viestin vastaanottamiseen ei tarvita älypuhelinia, vaan se onnistuu kaikilla kännyköillä. Viestinvälityspalveluiden

viestit ovat suhteellisen edullisia, normaaleihin kännykkäliittymien viesteihinkin verrattuna. Palveluissa on myös valittavissa mihin numeroon viesti lähetetään, ilman suurempia asetusmuutoksia.

4. Viestinvälityspalvelujen vertailu ja valinta

Luvussa 4 valitaan vertailtavista SMS Gateway -palveluista viestinvälityspalvelu, jota tullaan käyttämään työkalussa. Valinnan perusteena käytetään hintavertailua, toimivuustestejä, sekä asiakaspalveluverailua.

4.1 Tarpeet viestinvälityspalvelulle

Tarpeemme SMS Gateway -viestinvälityspalvelulle oli, että viestit kulkevat yksisuuntaisesti. Emme ainakaan vielä tarvitse palvelua, jossa hälytyksestä lähetettyyn viestiin tarvitsisi vastata. Kaksisuuntaisella viestityksellä voisi esimerkiksi kuitata hälytykset, mutta tätä toimintoa ei ainakaan vielä nähty tarpeelliseksi, koska valvoja käy aina hälytyksen tullessa tarkastamassa VPN:llä palvelimen, ja voi samalla kuitata hälytyksen tarkastetuksi.

Lähetettävien viestien määrä on noin 300–500 kappaletta kuukaudessa. Viestien määrässä saattaa olla suuriakin vaihtelevuuksia. Viestien tulisi kulkea ainoastaan Suomessa, koska tarvetta ulkomaille lähteville viesteille ei ole. Salaukselle ei ole myöskään tarvetta, koska muokkaamme lähetettävät viestit sellaiseen muotoon, ettei niissä liiku arkaluontoista sisältöä.

4.2 Viestinvälityspalvelujen vertailu

Otimme vertailuun internetin kautta löytyneitä tekstiviestejä lähettäviä SMS gateway -palveluita. Suurin osa vertailtavista palveluista oli suomalaisia, mutta myös pari ulkomaalaista palvelua otettiin tarkasteluun. Ensimmäinen karsinta palveluille tehtiin silmämääräisesti palveluntarjoajan sivuja ja tietoja tarkastelemalla, sekä asiantuntevaa kriittisyyttä käyttäen. Epäilyttävän näköiset ja teknisesti huonosti toteutetut sivustot sivuutettiin nopeasti.

Käytän työssäni palveluista ainoastaan nimityksiä ”Palvelu x”, jossa x merkkää numeroa. Tämä siitä syystä, että osa tiedoista on saatu esimerkiksi yritykseltä tarjousta pyydettyä ja tällöin ne ovat luottamuksellisia.

Palveluissa oli paljon eroja. Osa palveluista vaati rekisteröitymisen, osassa taas oli kyt-kentämaksu tai muita maksuja. Myös palveluiden hinnoissa oli hurjiakin eroja. Erot hinnoissa korostuvat varsinkin ostettaessa verrattain pieniä määriä krediittejä/viestejä. Varsinkin palvelun erilliset kuukausimaksut ja/tai palvelunkyt-kentämaksut saattavat nostaa palvelun kokonaishintaa tuntuvasti. Useilla palveluntarjoajilla on myynnissä ns. krediittipaketteja, joissa asiakas ostaa tietyn määrän krediittejä ja kerralla ostettujen krediittien määrä määrää yksittäisen krediitin hinnan. Esimerkiksi Palvelun 4 tarjoajalla yli 10 000 krediitin ostajalla, yhden krediitin hinnaksi tulee 0.044€. Näiden krediittipakettien koko on yleensä 10 000 ylöspäin ja niiden voimassaoloaika noin on neljä kuukautta. Määrältään suuremmissa paketeissa krediittikohtainen hinta on pienempi. Paketista ylimenevistä viesteistä laskutetaan erillinen hinta. Monelta yritykseltä sai myös kappalekohtaisia hinnoitteluita.

4.2.1 Vertailtavat palvelut

Palvelu 1 on englantilainen SMS Gateway -yritys, joka tarjoaa SMS Gatewayn lisäksi laajasti muita sms-palveluita. Yritys tarjoaa palvelun ilmaista testimahdollisuutta ja vaatii rekisteröitymistä palveluun. Sähköpostin vaihto yrityksen kanssa sujui ongelmitta ja nopeasti. Testitekstiviestit tulivat perille luvatussa ajassa nopeasti ja tehokkaasti.

Palvelu 2 on USA:n Californiassa toimiva yritys, joka tarjoaa SMS Gatewayn lisäksi erilaisia yhteyspalveluita ja viestien hallintaohjelmistoja, sekä reaaliaikaisia viestikommunikointiohjelmistoja yms. Viestien hinnoittelussa oli hieman epäselvyyksiä, mutta muutamien sähköpostien vaihdon jälkeen saimme selville oikean, Suomessa toimivan hinnoittelun. Palvelun testaus ja käyttö vaati rekisteröitymisen sivustolle, eikä mahdollisuutta ilmaiseen testaukseen annettu. Muutamien testiviestien lähettämisen jälkeen saimme odotella noin tunnin verran, että viestit tulivat perille. Tunnin odottelu ei tule kysymykseen, koska asiakkaan palvelu/laitteet on saatava mahdollisimman pian toimintakuntoon.

Palvelu 3 on suomalainen yritys, joka tarjoaa SMS Gatewayn lisäksi mobiilimarkkinointia, www-tuotantoa, tietokantaohjelmointia yms. Palvelu vaatii erillisen sähköpostin

kautta tehtävän sopimuksen. Yrityksen SMS Gateway sisältää palvelun kytkentämaksun sekä kuukausimaksun. Hyvänä lisänä palvelussa on mahdollisuus tarkastella tilastoja viestiliikenteestä. Erikoisuutena, muista poiketen, tarjottiin palvelua, jossa viesti näkyy heti puhelimen ruudulla ilman tekstiviestin avausta. Toiminnan testausta ei suoritettu. Viestit oli mahdollista maksaa kappaleittain, eikä niitä tarvinnut ostaa pakettina.

Palvelu 4 on suomalainen yritys, joka on keskittynyt viestinvälityspalveluihin. Yhteyden pitäminen sujui melko vaivattomasti niin puhelimitse kun sähköpostillakin. Viestien toiminnan testaukseen annettiin 20 testiviestiä, joka tulivat perille moitteetta ja lähes viiveettä. Viestit oli mahdollista maksaa kappaleittain, eikä niitä tarvinnut ostaa pakettina.

Palvelu 5 on suomalainen yritys, joka tarjoaa mobiilimarkkinointia, kuluttajakyselyitä, mobiilikilpailuita yms. Yritys tarjosi mahdollisuutta testata palveluaan ja se toimi moitteettomasti. Palvelu ei vaatinut rekisteröitymistä. Palvelussa oli avausmaksu sekä kuukausimaksu. Viestit oli mahdollista maksaa kappaleittain, eikä niitä tarvinnut ostaa pakettina.

4.2.2 Hintavertailu

Osassa palveluista on avausmaksu. Taulukossa 1 näkyy palveluittain mahdollisten avausmaksujen hinnat. Avausmaksu suoritetaan ainoastaan kerran, joten siitä ei kerry toistuvia kuluja. Avausmaksun hinta on joissakin palveluissa melko suuri kun kyseessä on näin pieni palvelu ja lähetettävien viestien määrä on verrattain pieni.

Avausmaksu

Palvelu 1	x
Palvelu 2	x
Palvelu 3	290 €
Palvelu 4	x
Palvelu 5	100 €

Taulukko 1. Vertailun kahdella viidestä palvelusta on käytössä avausmaksu.

Vertailussa kahdella kolmesta suomalaispalvelusta oli käytössä avausmaksu ja kuukausimaksu. Taulukkoon 2 on kirjattu palveluiden mahdolliset kuukausimaksut. Myös kuu-

kausimaksun suuruudet ovat tuntuva osa palvelun kokonaismaksua, kun viestien määrät pysyvät alhaisina.

Kuukausimaksu

Palvelu 1	x
Palvelu 2	x
Palvelu 3	70 €
Palvelu 4	x
Palvelu 5	10 €

Taulukko 2. Osassa palveluista on käytössä kuukausi maksu..

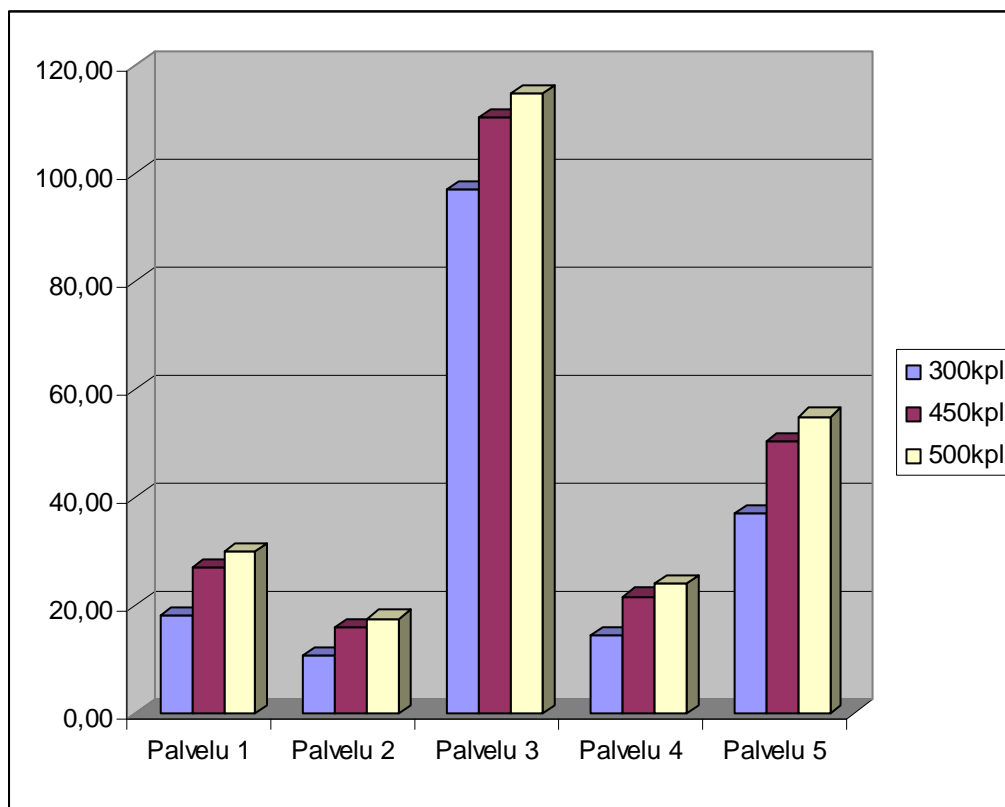
Viestien yksittäiset hinnat vaihtelevat suuresti palveluittain. Esimerkiksi Palveluiden 3 ja 5 yksittäisen viestin hinta on lähes kolminkertainen vertailun edullisimman californialaisen Palvelu 2 hintaan verrattuna. Taulukossa 3 näkyy viestien kappalehinnat, kun viestien kuukausittainen määrä on alle 10 000 kappaletta. Hinnat on katsottu arvioidun viestien kulutuksen mukaan eli noin 450 kappaletta kuukaudessa ja noin 5400 kappaletta vuodessa.

Kappalehinta viestille (viestejä<10 000)

Palvelu 1	0,060
Palvelu 2	0,035
Palvelu 3	0,090
Palvelu 4	0,048
Palvelu 5	0,090

Taulukko 3. Yksittäisten viestien hinta palveluittain.

Viestien lähetettävä määrä on keskimäärin 450 viestiä kuukaudessa. Viestien määrä voi vaihdella suurestikin. Viestien määrä on suoraan verrannollinen tulevien hälytysten määrään. Tilastojen mukaan viestien määrä vaihtelee 300 ja 500 kappaleen välillä kuukaudessa. Kuviossa 3 x näkyy palveluiden kuukausittainen hinta kun viestien määrä on 300, 450 ja 500 kappaletta. Kuukausittaiseen hintaan on sisällytetty myös mahdollinen kuukausimaksu.



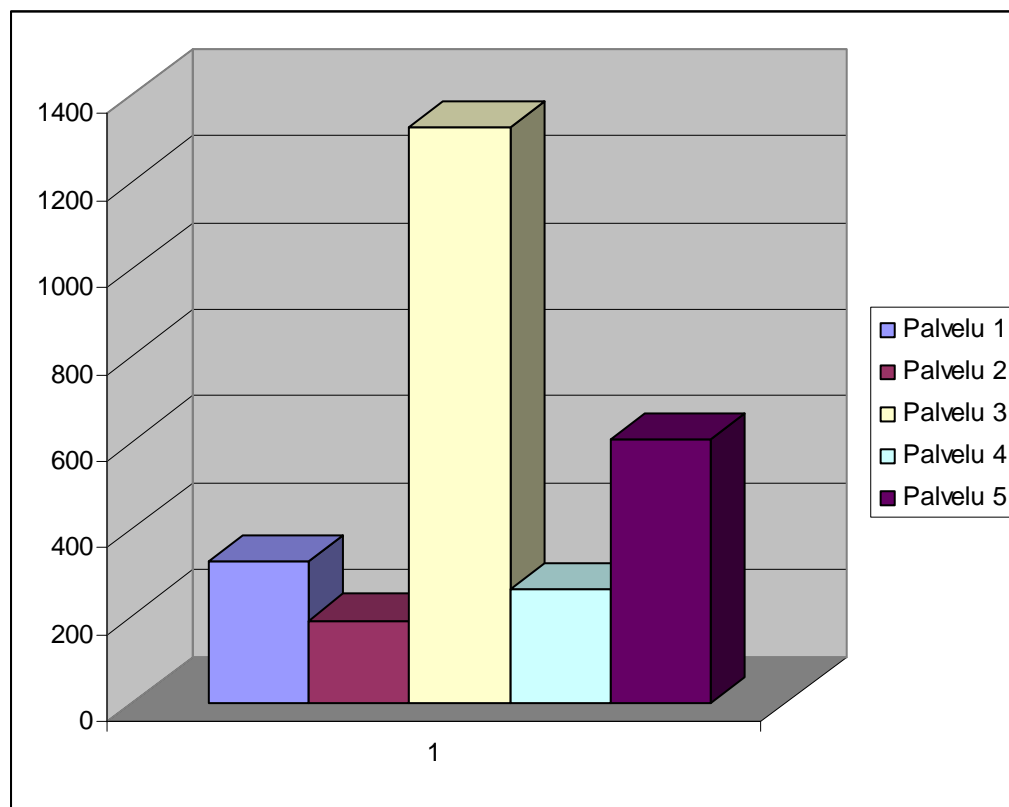
Kuvio 3. Kuvaajasta näkyy palveluiden kuukausittainen hinta kun viestien määrä on 300, 450 ja 500 kappaletta. Hintoihin on sisällytetty mahdollinen kuukausimaksu.

Taulukosta 4 ja kuviosta 4 näkyy hyvin kuinka suuret erot ovat palveluiden kesken vuositasolla. Hinnat on laskettu arvioiden kuukausittaisten viestien määrän olevan 450 kappaletta eli 5400 kappaletta vuodessa ja siten, että hintaan sisältyy mahdollinen kuukausimaksu. Erityisesti kuukausimaksullisten palveluiden vuosihinta kohoaa huomattavasti korkeammalle kuin palveluiden, joissa ei kuukausimaksua ole. Ero edullisimman ja kalleimman palvelun välillä on yli 1100 euroa vuodessa.

Hinta vuodessa (sis. 450viestiä/kk + mahd. kk-maksut)

	Yhteensä	mahd. kk-maksu/vuosi
Palvelu 1	324	X
Palvelu 2	189	X
Palvelu 3	1326	840
Palvelu 4	259,2	X
Palvelu 5	606	120

Taulukko 4. Palveluiden hinnat vuosittain. Hinnat sisältävät mahdolliset kuukausimaksut.



Kuvio 4. Palveluiden hinnat vuosittain (sisältäen mahdolliset kuukausimaksut).

4.3 Viestinvälityspalvelujen vertailun yhteenveto ja valinta

Viestinvälityspalvelun valinta tehtiin vertailemalla palveluiden hintoja ja tukipalveluita (yhteydenpito ja avustus toiminnassa) sekä testaamalla palveluiden luotettavuutta.

Hintavertailussa parhaiten pärjäsi yhdysvaltalainen Palvelu 2. Seuraavaksi edullisin oli suomalainen Palvelu 4. Hintavertailun peränpitäjinä ovat suomalaiset Palvelu 3 ja Palvelu 5. Vuosittaisten hintojen perusteella vahvimmat ehdokkaat ovat Palvelu 2, Palvelu 4 ja Palvelu 1.

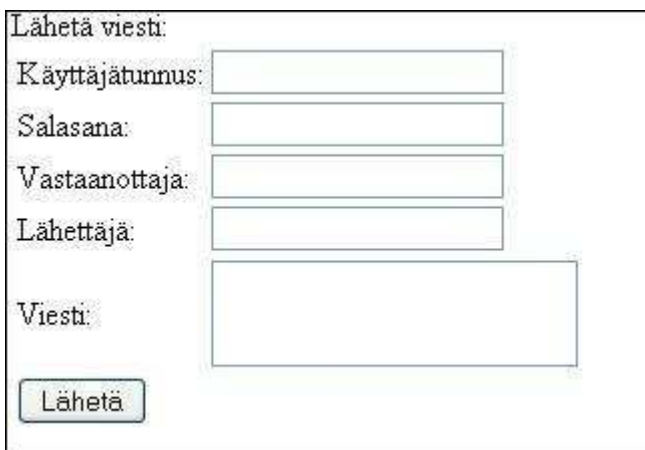
Tukipalveluiden vertailussa tarkasteltiin perusyhteydenpitoa ja avunantoa sitä pyydetessä. Tästä pääteltiin millaista olisi yhteydenpidon yksinkertaisuus ja sujuvuus jatkossa. Ainut palveluntarjoaja, jonka kanssa oli ongelmia kommunikoinnin kanssa, oli Palvelu 2. Vastauksena saadut viestit olivat sekavia ja vastauksen saaminen kesti usein päiviä. Erityisen hyvin kommunikoinnissa ja ongelmien selvityksessä kunnostautui Palvelu 4. Toiminta oli nopeaa ja vastauksena saadut ohjeet olivat selkeitä ja toimivia.

Palveluiden testausta ei valitettavasti päästy jokaisen tarjoajan osalta testaamaan, koska kaikki tarjoajat eivät antaneet testata tuotettaan. Palvelun testausta tarjosivat Palvelut 1, 4 ja 5. Palvelun 1 viestien perille tulo kesti luvattoman kauan, jopa tunnin verran. Palveluiden 4 ja 5 viestit tulivat perille nopeasti ja moitteettomasti.

Vertailun tuloksena päädyimme valitsemaan Palvelun 4 palveluntarjoajaksemme. Viestinvälityspalvelun valinnan jälkeen teimme sopimuksen palveluntarjoajan kanssa. Laskutusmuodoksi valitsimme tarjolla olevista vaihtoehtoista per viesti -laskutuksen ja hinnoittelun. Tämä sopii yrityksellemme parhaiten, koska tarvittava viestien määrä on vielä tässä vaiheessa melko pieni. Tällöin maksamme ainoastaan siitä määrästä viestejä joita käytämme. Viestien määrän mukaan laskutuksessa yksittäisen viestin hinta on hieman suurempi kuin jos ostaisi viestit pakettina. Pienimmän paketin koko oli 10 000 viestiä ja niiden voimassa oloaika olisi 4 kuukautta. Viestien kulutuksemme ei ole niin suuri, että ehtisimme käyttämään läheskään kaikkia viestejä tuossa ajassa.

5. Hälytykset tekstiviestiksi

Hälytyksen muodostamiseen tekstiviestiksi käytettiin palveluntarjoajan web-lomaketta. Normaalissa tilanteessa käyttäjä täyttäisi käsin palveluntarjoajan kuviossa 5 näkyvän lomakkeen internetissä ja lähettäisi viestinsä. Valvomoon rakennettiin toiminto, joka ikään kuin täyttää lomakkeen ja lähettää tiedon POST datana palveluntarjoajalle. Palveluntarjoaja muuntaa viestin omassa laitteistossaan tekstiviestiksi ja lähettää sen tekstiviestinä valittuun numeroon.



Lähetä viesti:

Käyttäjätunnus:

Salasana:

Vastaanottaja:

Lähettäjä:

Viesti:

Kuvio 5. Palveluntarjoajan viestinlähetyklomake.

Valvomoon tehtiin oma säännöstönsä, joka määrittelee mistä hälytyksistä muodostuu tekstiviesti. Pääsääntöisesti viesti muodostuu kaikista hälytyksistä, jotka olemme määritelleet kriittisiksi. Viestissä näkyy miltä laitteelta hälytys on tullut. Halutessa voidaan säätää viestiin näkymään myös hälytyksen koko sisältö. Usein hälytys kuitenkin sisältää tietoa, joka on arkaluontoista ja/tai luottamuksellista. Tällöin viestin tulisi olla tarkoin salattu ja varmistettu, ettei viestissä oleva tieto pääse ulkopuolisten käsiin.

Valvomoon tehtiin myös oma ylläpitosivunsa tekstiviestin lähetykselle. Kuviossa 6 näkyvästä sivulta voi valita onko tekstiviestitoiminto päällä, ajastaa toiminnon ja valita asiakkaat, joiden hälytykset lähettävät myös tekstiviestin. Ylläpitosivulta voidaan valita myös mihin numeroon viestit lähtevät.

« Valvomo

Mobiiliasetukset
 Toiminto on **päällä** (vaihda)
 Viestit numeroon:
 Ajastus: 16.00 - 08.00
 Numero:

Numero esim 0401234567

Ajastus väliällä muotoon XX.XX -

Palvelin	Tila
<input type="checkbox"/>	päällä (vaihda)
<input type="checkbox"/>	päällä (vaihda)
<input type="checkbox"/>	päällä (vaihda)
<input type="checkbox"/>	päällä (vaihda)
<input type="checkbox"/>	poissa (vaihda)
<input type="checkbox"/>	päällä (vaihda)
<input type="checkbox"/>	poissa (vaihda)
<input type="checkbox"/>	päällä (vaihda)
<input type="checkbox"/>	poissa (vaihda)
<input type="checkbox"/>	päällä (vaihda)
<input type="checkbox"/>	poissa (vaihda)
<input type="checkbox"/>	päällä (vaihda)
<input type="checkbox"/>	poissa (vaihda)

Kuvio 6. Valvomon mobiiliasetukset.

Työkalua tullaan kehittämään jatkossa käyttäjien toivomuksien mukaan, vastaamaan lähemmäksi heidän tarpeitaan ja muokkaamaan tulevaisuudessa sen mukaan mitä kehitys vaatii. Muutamien viikkojen testauksen jälkeen ylläpitäjät ovat olleet tyytyväisiä uuteen työkaluunsa, eikä muutoksia ole vielä pyydetty.

6. Yhteenveto

Työ saatiin valmiiksi yllättävänkin kivuttomasti, MediWaren ylläpitäjien ja asiantuntijoiden avustuksella. Sain hyvin tietoa ja apua MediWaren jo valmiista tuotteista ja myös ehdotuksia miten työkalun voisi toteuttaa. Olen hyvin kiitollinen kaikesta avusta ja tuesta, jota olen saanut tämän työn läpiviemiseksi.

Työn tekeminen oli leppoisaa ja varsinkin viestinvälityspalveluiden vertailu oli suoraan mukavaa. Oli hienoa huomata, kuinka suuria eroja näissä palveluissa oli.

Työssä tehtyjen vertailuiden tulokset osoittivat melko selkeästi tiettyihin suuntiin, ja näin oli helppo työ valita sopivimmat vaihtoehdot käyttöön. Olen tyytyväinen, että valitsimme viestinvälityspalvelut, koska se on osoittautunut hyväksi ja toimivaksi ratkaisuksi. Myöskään itse työkaluun ei ole tarvinnut tehdä muutoksia ja siihen ollaan oltu tyytyväisiä.

7. Kehitysideat

Kaikista hälytyksistä kirjataan tiketti MediWaren toiminnanohjausjärjestelmään. Suunnitelmissa on ollut automatisoida järjestelmää niiltä osin, että uusista hälytyksistä kirjautuisi automaattisesti tiketti toiminnanohjausjärjestelmään. Tähän toimintoon olisi hyvä lisä, että jos valvoja näkee tekstiviestistä hälytyksen olevan vaaraton, hän voisi kuitata hälytyksen tarkistetuksi tai jopa kirjata tikettiin omia merkintöjään tekstiviestiä käyttäen. Tämä onnistuisi kaksisuuntaisten viestien avulla, joita monet palveluntarjoajat tarjoavat.

Yhä useammalla työntekijällä on käytössään älypuhelin. Tämä mahdollistaisi sen, että hälytyksestä muodostuisi tieto sähköpostiviestiksi, joka saapuessaan määriteltyn sähköpostilaatikkoon aiheuttaisi ilmoituksen saapuneesti viestistä valvojan älypuhelimessa pushmailin avulla. Samalla puhelimessa kulkisi mukana outlook, kalenteri, muut sähköpostit, mahdollisuus vastata ja kirjoittaa sähköposteja, osoitekirja yms.

Exchangeen on mahdollista saada lisäosa, jolla pystyy sulkemaan ja lukitsemaan esimerkiksi valvojan älypuhelimien, jos valvoja hukkaa puhelimen tai jos puhelin muuten vaan joutuu väärin käsiin.

Toiminnolla varmistetaan, ettei tieto pääse väärin käsiin tai ainakin pyritään hidastamaan ja rajoittamaan tietojen leviämistä.

Lähteet

Ahomaa, Jussi. 2008a. Passi 24-7 palvelukuvaus [viitattu 25.9.2008] [MediWaren sisäinen kirjasto]

Ahomaa, Jussi. 2008b. Passi Get-IT palvelukuvaus [viitattu 7.10.2008] [MediWaren sisäinen kirjasto]

ITIL®, 2008 [online][viitattu 8.10.2008] <http://www.itil-officialsite.com/home/home.asp>

*MediWare Oy - Tietojärjestelmiä suomalaiselle terveydenhuollolle
[online] [viitattu 26.11.2008] www.mediware.fi*

Oksman, Atte. Nuuskun ja Valvomon kehittäjä. Haastattelu 30.9.2008

PassiPalaveri. 2008. MediWaren Passi-tiimin palaveri. 13.5.2008

Performance Technologies, 2008[online][viitattu 9.1.2009] <http://pt.com/page/tutorials/ss7-tutorial>

Älä koskaan jätä vastaamatta asiakkaan sähköpostiin, 2008. Microsoftin kotisivut.[online] [viitattu 06.10.2008] <http://www.microsoft.com/finland/pkinfo/themes/discover-server-benefits/never-miss-a-customer-email.msp>